

## ЛАБОРАТОРНЫЙ ГАЗОГЕНЕРАТОР

С. И. СМОЛЬЯНИНОВ

(Представлено научным семинаром химико-технологического факультета)

В лаборатории часто приходится иметь дело с водяным газом или окисью углерода, которые могут потребоваться как для проведения различного рода синтезов (например, синтез углеводов), так и для других целей.

Ниже описывается простая конструкция лабораторного газогенератора, пригодного для получения указанных газов.

Принципиально генератор представляет собой два электрода, между которыми помещают разогреваемый до нужной температуры электрическим током слой электропроводящего углеродистого материала (кокс, древесный уголь); через него пропускается водяной пар или двуокись углерода.

Конструкция генератора изображена на рис. 1. В центр чаши 1, изготовленной из кровельного железа или другого подходящего материала, впаивается дюймовая газовая труба 2. На трубу насаживается с достаточным трением нижний электрод 3, свернутый без шва из куска кровельного железа. На этот электрод и трубу свободно одевается кварцевая трубка 4 диаметром около 40 мм и высотой 500 мм. Трубка опирается на дно чаши. Сверху в трубку 4 вставляется верхний электрод 5, изготовленный из кровельного железа в виде воронки. К этому электроду при помощи винта 6 присоединяется проводник 7, который по всей длине изолируется фарфоровой трубкой 8. Проводник на резиновой пробке 9 вводится через металлическую трубку 10 (диаметром около 10 мм), впаянную в дно чаши 1. Площадь электродов должна соответствовать плотности тока  $0,1 \text{ а/см}^2$ . Труба 2 закрывается снизу резиновой пробкой 11, через которую пущен чехол терморпары 12. Электроды и кварцевая трубка прикрываются сверху колпаком 13, имеющим несколько меньший диаметр, чем чаша. Колпак изготавливается из кровельного железа, причем швы

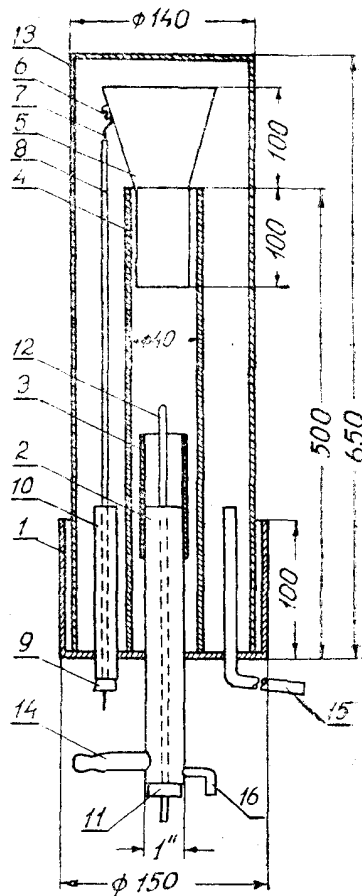


Рис. 1.

пропаиваются твердым припоем или провариваются. На верхний край воронки электрода 5 с помощью кусочков проволоки можно нацепить несколько отрезков фарфоровой трубки для предупреждения короткого замыкания при возможном соприкосновении колпака 13 и электрода 5 (на рис. 1 не указано).

Углеродистый материал засыпается в воронку верхнего электрода и заполняет пространство внутри трубы 2, кварцевой трубки 4 и воронки. Последняя служит запасным бункером.

Для загрузки генератора достаточно снять колпак 13. Разгрузить генератор можно (осторожно, чтобы не поломать чехла термопары) вытащив пробку 11.

Напряжение через реостат, или лучше автотрансформатор, подается с одной стороны на проводник 7 и через него к верхнему электроду, с другой стороны — на корпус генератора и через него — к нижнему электроду.

В чашу 1 для создания гидрозатвора наливается вода, которая, кроме того, предохраняет резиновые пробки и пайку чаши от перегрева.

Двуокись углерода или водяной пар подаются в нижнюю часть генератора через штуцер 14, поднимаются по кварцевой трубке, проходя слой раскаленного топлива между электродами, входят через воронку под колпак и опускаются под ним вниз. Вывод прореагировавшей смеси осуществляется через металлическую трубку 15 диаметром 8—10 мм, впаянную в дно чаши. На наружный конец этой трубки, в случае необходимости, одевается кожух холодильника. Для вывода конденсата, скопляющегося при работе с водяным паром в нижней части трубы 2, служит впаянная трубочка 16. На нее одевается кусок резиновой трубки с зажимом.

Таким образом, в зоне высоких температур нет соединений, за герметичность которых можно было бы опасаться.

Сборка и разборка генератора, а также замена в случае необходимости неисправных частей (это касается главным образом электродов и кварцевой трубки) производится легко и быстро.

Передвижением нижнего электрода 3 можно изменять высоту слоя топлива между электродами и тем самым регулировать (если это необходимо) электросопротивление слоя.

Температура процесса может быть очень высокой и ограничивается лишь огнеупорностью материала электродов и трубки 4. Достижение этой температуры не связано с трудностями, возникающими при применении электроспиралей, которые, к тому же, могут часто перегорать.

К недостаткам данной конструкции следует отнести известные трудности поддержания постоянного температурного режима, связанные с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления нагревателя, которые, впрочем, обычны для всякой печи криптолового типа.

Такой генератор при размерах, указанных на рис. 1 (понятно, что при желании эти размеры могут быть соответствующим образом изменены), работая на древесном угле (размер кусочков 2—7 мм) при температурах 1100—1300°C, давал в течение часа свыше 100 литров окиси углерода из углекислого газа. При этом сила тока, протекающего через слой угля, не превышала 7 а при напряжении 200—250 в.

Примечание. Древесный уголь, который особенно желателен при получении чистых газов для целей синтеза, часто требует предварительного прокаливания примерно до 800° для придания ему необходимой электропроводности.